

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-249358

(P2001-249358A)

(43)公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
G 0 2 F 1/1368		G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 9 1
	1/1335	G 0 9 F 9/30	3 3 8 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 2 F 1/136	5 0 0 5 C 0 9 4
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 2 D 5 F 1 1 0
21/336			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-58437(P2000-58437)

(22)出願日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 廣瀬 貴司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 坪井 伸行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

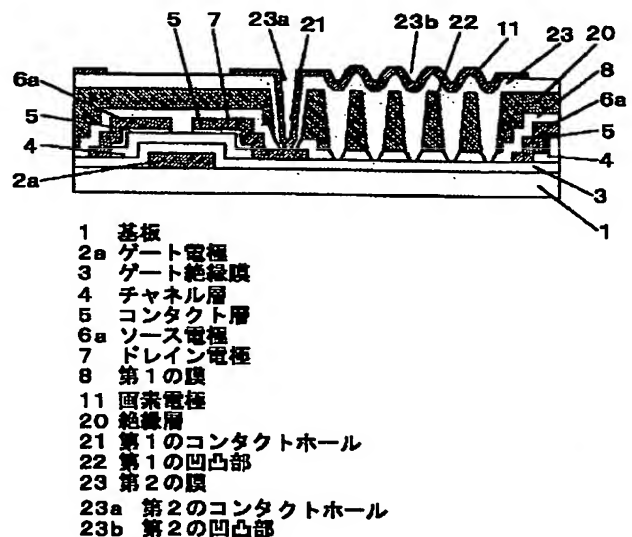
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 反射型の液晶表示装置およびその製造方法に関し、生産効率を損なうことなく反射型本来の高開口率な液晶表示装置およびその製造方法を得る。

【解決手段】 アクティブ素子のチャネル部を被覆しかつ直上の絶縁膜とともに第1の凹凸部および第1のコンタクトホールを形成した第1の膜と、前記第1の凹凸部上および前記第1のコンタクトホール上にそれぞれ第2の凹凸部と第2のコンタクトホールとを有する第2の膜と、前記第2のコンタクトホールを介しアクティブ素子の電極と電気的に接続されかつ前記第2の凹凸部上に形成された画素電極とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2枚の基板間に挟持された液晶を複数の画素電極を介して駆動しその液晶により画像を表示する液晶表示装置において、前期駆動用として液晶表示装置を構成するアクティブ素子アレイ基板であって、アクティブ素子のチャネル部を被覆しかつ直上の絶縁膜とともに第1の凹凸部および第1のコンタクトホールを形成した第1の膜と、前記第1の凹凸部上および前記第1のコンタクトホール上にそれぞれ第2の凹凸部と第2のコンタクトホールとを有する第2の膜と、前記第2のコンタクトホールを介しアクティブ素子の電極と電気的に接続されかつ前記第2の凹凸部上に形成された画素電極とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 絶縁膜と第2の膜とが有機膜である請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 第1の膜が絶縁膜をマスクとして加工形成されたSiNである請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 画素電極がAlまたはAl合金またはAgまたはAg合金である請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 2枚の基板間に挟持された液晶を複数の画素電極を介して駆動しその液晶により画像を表示する液晶表示装置の製造方法において、前期駆動用として液晶表示パネルを構成するアクティブ素子アレイ基板の製造として、基板上にアクティブ素子をアレイ状に形成する工程と、アクティブ素子のチャネルを保護する第1の膜を全面に形成する工程と、前記第1の膜上に第1の凹凸部および第1のコンタクトホールを開口した絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜をマスクとし前記第1の膜をエッチングする工程と、前記第1の凹凸部上および前記第1のコンタクトホール上にそれぞれ第2の凹凸部と第2のコンタクトホールとを有する第2の膜を形成する工程と、前記第2のコンタクトホールを介しアクティブ素子の電極と電気的に接続されかつ前記第2の凹凸部を被覆した画素電極を形成する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 絶縁膜および第2の膜の形成工程が感光性有機膜を材料としたフォトリソグラフィによるものである請求項5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】 第1の膜がSiNである請求項5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】 画素電極がAlまたはAl合金またはAgまたはAg合金である請求項5記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報処理端末や映像機器に用いられる液晶表示装置およびその製造方法に関し、更に詳しくは入射光を反射することにより表示を行う反射型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、情報の個人化にともない携帯電話の高性能化に見られるように携帯性を重視した情報端末機器が急速に発達している。これら携帯性のキープポイントであるバッテリーでの長時間駆動や薄型軽量化に対し、使用環境からの入射光を反射することによりバックライトなしで表示が可能な反射型液晶表示装置が注目されている。

【0003】 図4は従来の反射型の液晶表示装置およびその製造方法における平面図、図5は図4中A-Bでの断面を各工程ごとに示した断面構造図である。

【0004】 図4、図5において1は基板、2a、3、4、5、6a、7は薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor；以下TFTと略す）を形成するそれぞれゲート電極、ゲート絶縁膜、チャネル層、コンタクト層、ソース電極、ドレイン電極、2はゲート電極2aと一体化したゲート配線、6はソース電極6aと一体化したソース配線、8はレジスト9をマスクとした加工により第1の凹凸部8aならびに第1のコンタクトホール8bが形成される第1の膜、10は第1の凹凸部8aを被覆し第2のコンタクトホール10aを有する第2の膜、11は画素電極である。

【0005】 まず基板1上に、Cr、Ta等からなり分岐したゲート電極2aを有する複数のゲート配線2を形成する。次に全面に窒化シリコン（SiN）からなるゲート絶縁膜3を形成後ゲート電極2a上のゲート絶縁膜3上に非晶質シリコン（以下a-Siと略す）からなるチャネル層4を形成する。次にチャネル層4の両端に低抵抗a-Siからなるコンタクト層5とTi、Al等からなるソース電極6aおよびドレイン電極7とを重畳形成する。ここでソース電極6aはソース配線6から分岐した形に形成する。次に、チャネル層4の保護膜として全面にSiNからなる第1の膜8を形成しTFTアレイが得られる（図5(a)）。

【0006】 以上のようにTFTを形成後、第1の膜8上にレジスト9をパターン形成する（図5(b)）。次にレジスト9をマスクとして第1の膜8を加工し、反射電極の形成部に多数の微細な第1の凹凸部8aとドレイン電極7上に第1のコンタクトホール8bとを形成後レジスト9を除去する（図5(c)）。次に、全面にアクリル系樹脂を塗布し第2のコンタクトホール10aを有する第2の膜10を形成する（図5(d)）。次にAl、Ag等の反射効率の高い金属を、凹凸を有する第2の膜10上ならびに第2のコンタクトホール10aを介してドレイン電極7に接続して形成し画素電極11とすることによりアクティブ素子アレイ基板が得られる（図4、図5(e)）。さらに、上記のアクティブ素子アレイ基板に対向してカラーフィルターと透明電極を有する基板を貼り合わせ、間に液晶を封入して液晶表示装置が完成する。

【0007】 上記のように、第2の膜10を用い第1の膜8からなる平面状態の多い第1の凹凸部8a上に曲面

3

状態からなる凹凸を形成し、その上に画素電極 11 を形成することにより、画素電極 11 による正反射成分（平面による反射で鏡面状態を示す）が少なくなる。もって、鏡面状態でなく散乱面状態に近い画素電極が得られ、周辺光の映り込みが抑制されるとともに曲面状態からなる凹凸を制御することにより反射光を集光することによる反射効率の高い液晶表示装置を得ることが可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の液晶表示装置およびその製造方法では、保護膜としての SiN からなる第 1 の凹凸部 8a の形状でもって入射光に対する反射特性を大まかに決定し、その正反射成分低減を目的として第 2 の膜 10 の塗布形成を行っているため、第 2 の膜 10 は第 1 の凹凸部 8a の平坦部を曲面状態にする程度に薄く例えば 0.5 μm 程度に形成する必要がある。第 2 の膜 10 を 0.5 μm より厚く例えば 1 μm 以上とすると第 1 の凹凸部 8a が埋まってしまい全面平坦な鏡面状態となってしまう。

【0009】よって、液晶表示装置としての明るさを求めて画素電極 11 を大きくすなわち開口率を大きくすると、画素電極とソース配線 6 ならびにゲート配線 2 との間の距離が近接し、この間の寄生容量が大きくなることによるクロストークの発生が懸念される。反射型液晶表示装置の特徴のひとつは、画素電極をアクティブ素子アレイ基板の最上層に形成することにより、透過型で開口率を規制する要因となる配線やアクティブ素子の面積を考慮する必要がない点である。本来高開口率化に適する反射型でありながら、この従来の液晶表示装置およびその製造方法では、クロストーク発生の懸念から開口率を犠牲にする必要が生じる。ここで第 1 の膜である SiN を厚くすることが考えられるが、この場合 SiN 成膜時間ならびに第 1 の凹凸部 8a および第 1 のコンタクトホール 8b の加工形成時間の延長や、SiN 厚膜化による応力増加にともなう基板のそりによる破損等の生産性課題の発生が懸念される。

【0010】本発明は上記課題に鑑み、生産効率を損なうことなく本来の高開口率な液晶表示装置およびその製造方法を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の液晶表示装置およびその製造方法は、工程削減を行いながら厚い層間絶縁膜を導入し、厚い第 2 の膜による凹凸制御により画素電極形状を形成する。

【0012】この本発明によれば、生産効率を下げることなく高開口率で明るい液晶表示装置およびその製造方法が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項 1 に記載の発明は、2 枚の基板間に挟持された液晶を複数の画素電極を

4

介して駆動しその液晶により画像を表示する液晶表示装置において、前期駆動用として液晶表示装置を構成するアクティブ素子アレイ基板であって、アクティブ素子のチャネル部を被覆しかつ直上の絶縁膜とともに第 1 の凹凸部および第 1 のコンタクトホールを形成した第 1 の膜と、前記第 1 の凹凸部上および前記第 1 のコンタクトホール上にそれぞれ第 2 の凹凸部と第 2 のコンタクトホールとを有する第 2 の膜と、前記第 2 のコンタクトホールを介しアクティブ素子の電極と電気的に接続されかつ前記第 2 の凹凸部上に形成された画素電極とを有することを特徴とする液晶表示装置であり、生産効率を下げることなく高開口率な反射型アクティブ素子アレイ基板が得られるという作用を有する。

【0014】請求項 2 に記載の発明は、絶縁膜と第 2 の膜とが有機膜である請求項 1 記載の液晶表示装置としたものであり、容易に厚い層間絶縁膜が形成できるという作用を有する。

【0015】請求項 3 に記載の発明は、第 1 の膜が絶縁膜をマスクとして加工形成された SiN である請求項 1 記載の液晶表示装置としたものであり、工程数を低減できるという作用を有する。

【0016】請求項 4 に記載の発明は、画素電極が Al または Al 合金または Ag または Ag 合金である請求項 1 記載の液晶表示装置としたものであり、高反射率の画素電極が得られるという作用を有する。

【0017】請求項 5 に記載の発明は、2 枚の基板間に挟持された液晶を複数の画素電極を介して駆動しその液晶により画像を表示する液晶表示装置の製造方法において、前期駆動用として液晶表示パネルを構成するアクティブ素子アレイ基板の製造として、基板上にアクティブ素子アレイ状に形成する工程と、アクティブ素子のチャネルを保護する第 1 の膜を全面に形成する工程と、前記第 1 の膜上に第 1 の凹凸部および第 1 のコンタクトホールを開口した絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜をマスクとし前記第 1 の膜をエッチングする工程と、前記第 1 の凹凸部上および前記第 1 のコンタクトホール上にそれぞれ第 2 の凹凸部と第 2 のコンタクトホールとを有する第 2 の膜を形成する工程と、前記第 2 のコンタクトホールを介しアクティブ素子の電極と電気的に接続されかつ前記第 2 の凹凸部を被覆した画素電極を形成する工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法であり、生産効率を下げることなく高開口率な反射型アクティブ素子アレイ基板が得られるという作用を有する。

【0018】請求項 6 に記載の発明は、絶縁膜および第 2 の膜の形成工程が感光性有機膜を材料としたフォトリソグラフィによるものである請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法としたものであり、容易に厚い層間絶縁膜が形成できるという作用を有する。

【0019】請求項 7 に記載の発明は、第 1 の膜が SiN

である請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法としたものであり、良好な TFT の保護膜が得られるという作用を有する。

【0020】請求項 8 に記載の発明は、画素電極が Al または Al 合金または Ag または Ag 合金である請求項 5 記載の液晶表示装置の製造方法としたものであり、高反射率の画素電極が得られるという作用を有する。

【0021】以下、本発明の実施の形態について、図 1、図 2 および図 3 を用いて説明する。

【0022】（実施の形態 1）図 1 は液晶表示装置のアクティブ素子アレイ基板における画素部の断面構造を示し、図 2 は同様に画素部の平面図、図 3 は図 2 中 C-D での断面を各工程ごとに示す。

【0023】図 1、図 2 および図 3 において、20 は絶縁膜、21、22 は第 1 の膜 8 と絶縁膜 20 とからなる第 1 のコンタクトホールおよび第 1 の凹凸部、23 は絶縁膜 20 を被覆して形成した第 2 の膜、23a、23b は第 2 のコンタクトホールおよび第 2 の凹凸部である。これらおよびその他の構成において、従来例として図 4、図 5 に示した液晶表示装置およびその製造方法と同一構成部分については同一番号を、同一作用部分については同一名称を付して詳細な説明を省略する。

【0024】まず、ガラスからなる基板 1 上に、Ar ガスを用いたスパッタリング法により Ti/Al/Ti をそれぞれ 100/200/100nm 積層して成膜後、分岐したゲート電極 2a を有する複数のゲート配線 2 を形成する。次に、プラズマ化学気相蒸着法（以下 p-CVD 法と略す）により SiNx、a-Si、低抵抗 a-Si の 3 層を成膜後、TFT 領域以外の a-Si、低抵抗 a-Si をエッチング除去し島状のそれぞれチャネル層 4 とコンタクト層 5 ならびに全面にわたるゲート絶縁膜 3 を形成する。次に、再度 Ar ガスを用いたスパッタリング法により Ti/Al/Ti をそれぞれ 100/200/100nm 積層して成膜後、複数のソース配線 6 とこれから分岐した TFT のソース電極 6a ならびにドレイン電極 7 のパターンに加工する。ここで同時にコンタクト層 5 は、ソースならびにドレインの領域に分離形成される。次に、全面に p-CVD 法によりチャネル層 4 の保護膜として SiN からなる第 1 の膜 8 を形成し TFT アレイが得られる（図 3(a)）。

【0025】以上のように従来例と同様に TFT を形成後、第 1 の膜 8 上に感光性アクリル系樹脂（JSR 社製 PC305）を約 3 μm 塗布しフォトリソグラフィによりドレイン電極 7 上にコンタクトホールと画素部に凹凸を有する形状に加工し絶縁膜 20 を形成する。次に、絶縁膜 20 をマスクとして弗化炭素ガスからなるプラズマを用いたドライエッチングにより第 1 の膜 8 を加工し、第 1 の膜 8 と絶縁膜 20 とからなる第 1 のコンタクトホール 21 と第 1 の凹凸部 22 とを形成する（図 3(b)）。次に、再度全面に感光性アクリル系樹脂（JSR 社製 PC305）を約 1 μm 塗布しフォトリソグラフィ

により第 1 のコンタクトホール 21 と重ねて第 2 のコンタクトホール 23a を形成した第 2 の膜 23 を形成する。

【0026】このとき第 2 の膜 23 は第 1 の凹凸部 22 上を覆い、反射電極に適した凹凸形状を有する第 2 の凹凸部 23b を形成する（図 3(c)）。次に全面に Al を成膜後、第 2 の凹凸部 23b を覆い第 2 のコンタクトホール 23a を通じてドレイン電極 7 と電気的に接続するとともにゲート配線 2 の一部ならびにソース配線 6 の一部に重なり合うまで伸延した画素電極 11 に加工形成することによりアクティブ素子アレイ基板が得られる（図 2、図 3(d)）。さらに、従来例と同様に上記のアクティブ素子アレイ基板に対向してカラーフィルターと透明電極を有する基板を貼り合わせ、間に液晶を封入して液晶表示装置が完成する。

【0027】以上の実施の形態 1 によれば、厚い第 1 の凹凸部 22 を有することにより、第 2 の膜 23 を厚く形成することが可能となり、生産タクトを大きく変えることなくクロストークの発生懸念を低減して画素電極 11 をソース配線 6 ならびにゲート配線 2 近傍にまで形成できるという作用を有する。

【0028】なお以上の説明では、画素電極 11 を Al からなるものとしたが、画素電極 11 はドレイン電極 7 と電気的に接合し高反射率のものであれば何でもよく例えば Al 合金または Ag または Ag 合金からなるものとしてもよい。さらに、アクティブ素子を TFT からなるものとしたが、MIM 等の非線形 2 端子素子としてもよいことは明らかである。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、フォトリソグラフィにより形成した絶縁膜 20 をマスクとして第 1 の膜 8 を加工し絶縁膜 20 を残したままの厚い第 1 の凹凸部 22 を有することにより、第 2 の膜 23 を厚く形成することが可能となる。もって生産タクトを大きく変えることなく高開口化のために画素電極 11 をソース配線 6 ならびにゲート配線 2 近傍に形成してもクロストークの発生を抑制できるという有利な効果がもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態における液晶表示装置およびその製造方法を示した断面構造図

【図 2】実施の形態における液晶表示装置およびその製造方法を示した平面図

【図 3】実施の形態における液晶表示装置およびその製造方法を各工程において示した断面構造図

【図 4】従来の液晶表示装置およびその製造方法における平面図

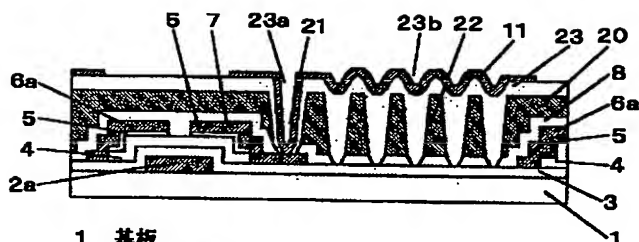
【図 5】従来の液晶表示装置およびその製造方法における各工程を示した断面構造図

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 ゲート配線
- 2a ゲート電極
- 3 ゲート絶縁膜
- 4 チャネル層
- 5 コンタクト層
- 6 ソース配線
- 6a ソース電極
- 7 ドレイン電極

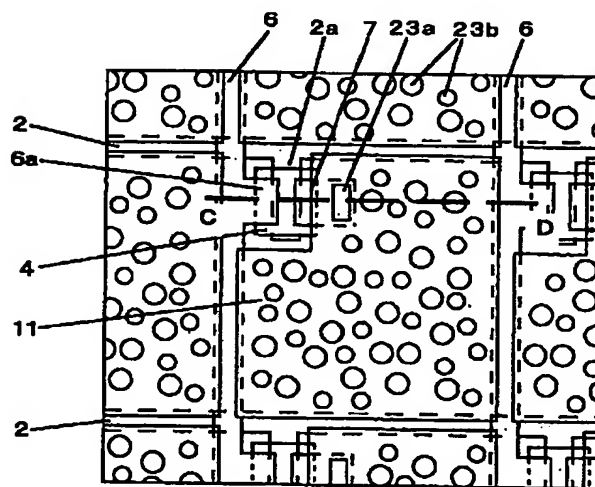
- 8 第1の膜
- 8a、22 第1の凹凸部
- 8b、21 第1のコンタクトホール
- 9 レジスト
- 10、23 第2の膜
- 10a、23a 第2のコンタクトホール
- 11 画素電極
- 20 絶縁膜
- 23b 第2の凹凸部

【図1】



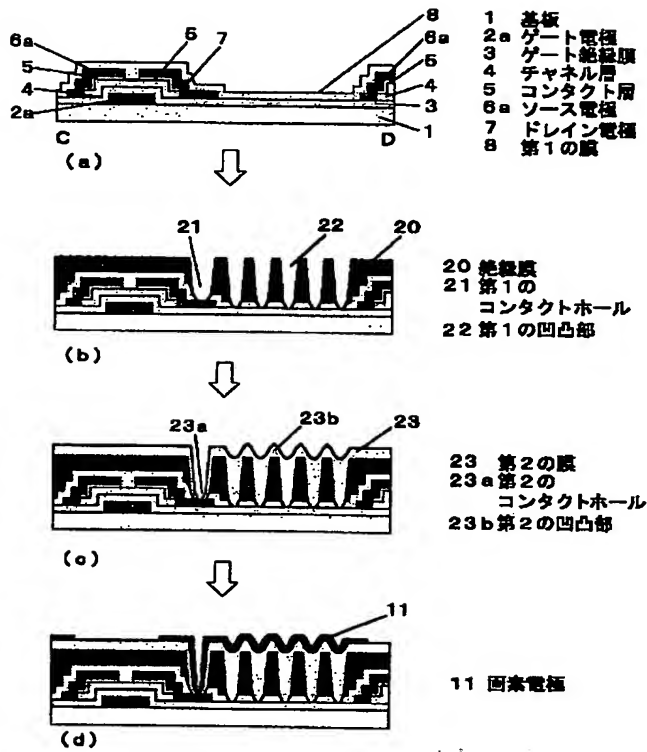
- 1 基板
- 2a ゲート電極
- 3 ゲート絶縁膜
- 4 チャネル層
- 5 コンタクト層
- 6a ソース電極
- 7 ドレイン電極
- 8 第1の膜
- 11 画素電極
- 20 絶縁膜
- 21 第1のコンタクトホール
- 22 第1の凹凸部
- 23 第2の膜
- 23a 第2のコンタクトホール
- 23b 第2の凹凸部

【図2】

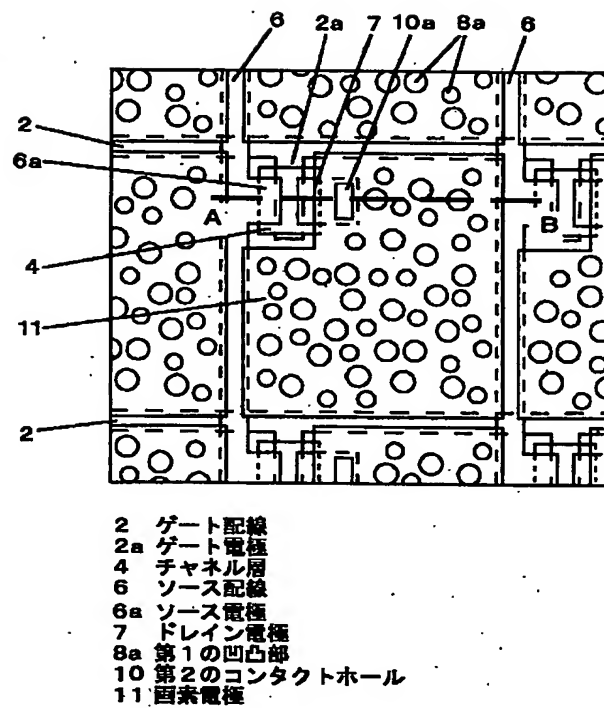


- 2 ゲート配線
- 2a ゲート電極
- 4 チャネル層
- 6 ソース配線
- 6a ソース電極
- 7 ドレイン電極
- 23a 第2のコンタクトホール
- 23b 第2の凹凸部
- 11 画素電極

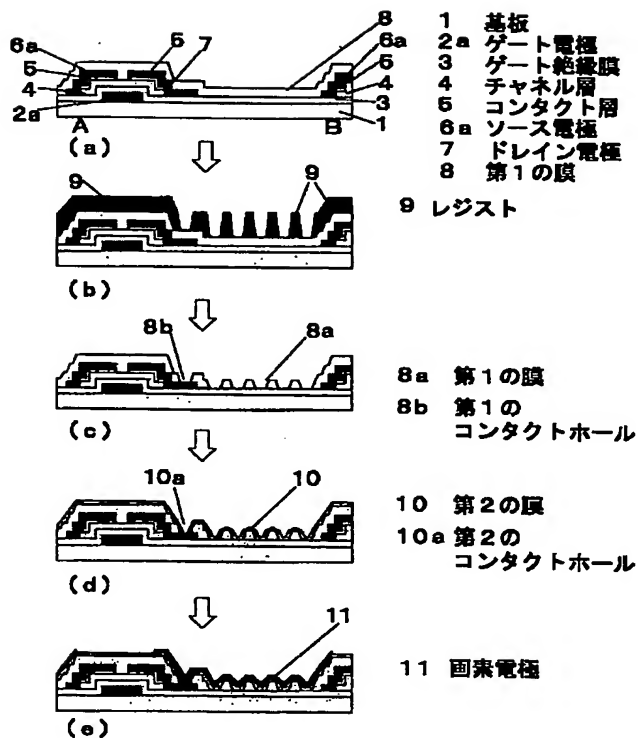
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 坊下 純二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 浅野 悟久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 櫻井 芳亘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA14Y FB04 FB08 FC02

FC10 FC26 FD04 FD12 FD23

GA13 HA07 LA03 LA12 LA16

2H092 HA05 JA26 JA29 JA38 JA42

JA44 JA46 JA47 JB13 JB23

JB32 JB33 JB38 JB52 JB56

JB63 JB69 KA05 KA07 KA12

KA16 KA18 KB24 KB25 MA05

MA08 MA14 MA15 MA16 MA18

MA19 MA20 MA35 MA37 MA41

NA07 NA18 NA25 NA27 NA29

PA12 QA07

5C094 AA09 BA03 BA04 BA43 CA19

DA14 DA15 EA04 EA07 EB02

FB01 FB12 FB15 GB10

5F110 AA30 BB02 CC07 DD02 EE03

EE04 EE15 EE44 FF03 FF30

GG02 GG45 HK03 HK04 HK08

HK22 HK35 HL02 HL03 HL06

NN02 NN03 NN24 NN27 NN35

NN72